



UNIFACS
UNIVERSIDADE SALVADOR
LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES

revista
eletrônica de
Energia

v. 5, n. 1, p. 5-12, jan./jun. 2015

POTENCIALIDADES BIOENERGÉTICAS EM MOÇAMBIQUE

Antônio Armindo Rúben Monjane

Universidade Pedagógica, Moçambique
monjanea@gmail.com

José António Pereira de Barros

Universidade Pedagógica, Moçambique
japbarros@yahoo.com

RESUMO

Este artigo mostra as potencialidades energéticas de Moçambique com enfoque para o uso das potencialidades bioenergéticas. Grande parte da energia em Moçambique provém de fontes renováveis. Porém, as energias não-renováveis são as mais utilizadas, em especial o petróleo e o gás, cujas reservas são finitas. A alternativa de substituição da gasolina é o bioetanol e a da substituição do diesel é o biodiesel, biocombustíveis produzidos por fontes renováveis ou recicladas, a partir de plantas ou óleos e gorduras residuais respectivamente. Estes produzem menos poluentes que os combustíveis derivados do petróleo. O objectivo deste trabalho é verificar, por meio de mapeamento, a geração e uso de bioenergias na sociedade moçambicana, de forma avaliar e discutir a potencialidade de produção de biocombustíveis que possam ser usados em Moçambique, no contexto da preservação do meio ambiente e desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: Biocombustíveis; Combustíveis fósseis; Energias Renováveis.

1 INTRODUÇÃO

Segundo o Ministério da Energia de Moçambique, o País é detentor de um considerável potencial em recursos energéticos, nomeadamente: Recursos hídricos com um potencial identificado de 18.000MW, cujo papel que desempenha na disponibilidade de energia para o país e o exterior são inquestionáveis; gás natural com um potencial cumulativo de 194,59 TCF (Trilhões de Pés Cúbicos – unidade de volume utilizada pela indústria de petróleo e gás) resultantes das descobertas de Pande e Temane com 3,59 TCF e da Bacia do Rovuma com 191 TCF, com um consumo industrial e doméstico interno na ordem dos 3 milhões de GJ; carvão mineral com o principal jazigo no distrito de Moatize na província central de Tete com um potencial de cerca de 25 biliões de toneladas; e energias renováveis, das quais se destacam: a energia solar que resulta duma radiação solar na ordem dos 5KWh/m²/dia, favorecendo a aplicação desta fonte em diferentes tecnologias como a SSF (Sistemas Solares Fotovoltaicos) e a SST (Sistemas Solares Térmicos); a eólica com um potencial entre os 6 a 8 m/s adequado a produção de energia eléctrica em pequena e média escala; a geotérmica cujo potencial corresponde a 200MW com destaque para o distrito de Lago na Província nortenha do Niassa; a oceânica cujo potencial é de cerca de

10kW/h/m com destaque para a província de Inhambane mais ao sul do país; a biomassa lenhosa com um potencial estimado em cerca de 2GW com destaque para as províncias centrais da Zambézia e Sofala e a nortenha do Niassa e os Biocombustíveis que resultam de condições agro-ecológicas, localização geográfica e disponibilidade de terra e água favoráveis à produção do etanol (cana do açúcar, mandioca e mapira doce) e do biodiesel (jatropha curcas e coco). Este potencial energético enorme coloca o país numa posição favorável para poder satisfazer as necessidades não só internas como também concorrer nos mercados regionais e internacionais de energia (Ministério da Energia, 2014; Atlas de Energias renováveis de Moçambique, 2014).

Apesar deste imenso e diversificado potencial energético, em Moçambique, o maior combustível doméstico utilizado pelas populações em geral e especificamente nas zonas rurais, é sem dúvida a lenha e o carvão vegetal. Estima-se que cerca de 80% da População Moçambicana supre as suas necessidades energéticas recorrendo a energia de Biomassa lenhosa. Este facto cria uma pressão sobre as florestas originando o desflorestamento. Outras fontes energéticas são utilizadas por um número menor de consumidores domésticos tais como a energia da rede eléctrica nacional, a electrificação através de painéis solares, o petróleo, o gás natural e sistemas de geradores a diesel.

As fontes energéticas renováveis e eficiência energética, poderão jogar um papel importante em todas acções que visam reduzir as emissões de gases de efeito estufa e o aquecimento global.

A energia da biomassa contribui de forma significativa para o balanço energético e é, a maior fonte renovável de energia a nível mundial. Mais de dois terços da biomassa é utilizada de forma tradicional para aquecimento e preparação de alimentos em países em vias de desenvolvimento, sendo a sua utilização, em grande parte, insustentável.

No contexto energético, o termo biomassa refere-se ao material biológico proveniente de seres vivos que pode ser convertido em energia. Este material inclui produtos e resíduos da agricultura, da floresta e das indústrias relacionadas, bem como a fracção biodegradável dos resíduos industriais e urbanos. Exemplos de biomassa utilizados para a conversão de energia são: milho, cana-de-açúcar, madeira, palha, casca de arroz, estrume, algas e lixo biodegradável. Apesar do carvão e do petróleo serem igualmente provenientes de seres vivos não são considerados biomassa já que resultam de processos geológicos.

Muitos são os problemas que advêm desta utilização tradicional da biomassa, já que o abate de árvores para a colecta de madeira e lenha sem o posterior reflorestamento provoca erosão e perda de nutrientes dos solos. No que toca a geração de energia eléctrica, a biomassa é a segunda fonte de energia renovável mais utilizada, a seguir à hídrica.

No nosso país, a utilização mais comum da biomassa é a combustão da madeira ou de resíduos relacionados para fins térmicos no sector industrial ou no doméstico. No sector industrial são utilizados para fins energéticos sobretudo resíduos do próprio processo de fabrico (por exemplo, o caso da industria da madeira) e/ou do processamento da matéria-prima (por exemplo, o caso da industria de papel). No sector doméstico utiliza-se uma ampla mistura de resíduos florestais e madeira.

A maior disponibilidade de recursos bioenergéticos como lenha, resíduos agropecuários, gorduras animais, plantas oleaginosas entre outros, justifica a necessidade de realização de pesquisas e adopção de estratégias para superar o actual défice energético no país. No entanto, as tecnologias para a geração deste tipo de energia alternativa, limpa e renovável, são ainda pouco conhecidas no seio das nossas comunidades. Neste sentido, as Universidades e outras Instituições de pesquisa, assumem o desafio de realizarem pesquisas na área de geração e uso de bioenergias. A maior parte das comunidades rurais não têm acesso à rede nacional de distribuição de energia, daí que elas constituam prioridade no projecto de bioenergias.

Nesse contexto o presente trabalho pretende fazer um mapeamento do uso de bioenergias no seio das comunidades rurais, com maior prioridade para as zonas sem acesso à rede nacional de energia eléctrica, Identificar recursos biológicos e respectivas tecnologias sustentáveis para a geração de bioenergias; Avaliar as experiências bem sucedidas para a geração de bioenergias nas comunidades, tendo em conta a sua sustentabilidade; verificar o nível de disseminação das tecnologias sustentáveis para a geração de bioenergias nas comunidades.

2 Soluções inovadoras com Bioenergias

De acordo com o FUNAE 2012, a população moçambicana deveria ter acesso a livre escolha e ao uso dos recursos energéticos mais credíveis, convenientes e eficientes a fim de satisfazerem o seu consumo quer doméstico, quer comercial.

Partindo do pressuposto que a energia pode ser vista como a coluna vertebral do desenvolvimento na medida em que permite que as pessoas possam satisfazer plenamente as suas necessidades básicas e, concomitantemente, desenvolver a sua capacidade de atingir o seu potencial enquanto indivíduos e sociedade, a pobreza energética tem um efeito adverso a este desiderato.

Como se sabe, em Moçambique mais de 95% da população usa lenha ou carvão proveniente da biomassa como fonte de energia quotidiana com a finalidade de cozinhar e aquecer alimentos e água para a higiene corporal. Estima-se que só em 2011 as cidades de Maputo, Beira e Nampula, cujos índices de crescimento são os mais elevados no País, consumiram cerca de 520.000 toneladas de carvão vegetal, resultante do desbastamento das florestas nessas regiões do País. A alta procura deste produto fez disparar os preços na ordem dos 200%, tornando o negócio de comercialização do mesmo, bastante rentável. Este cenário considerado lastimável, pois concorre para o desflorestamento a ritmo acelerado, requiere que se tomem medidas de modo a se encontrarem soluções urgentes conducentes a oferta de alternativas à energia da biomassa proveniente directamente do desflorestamento, com particular destaque para as zonas urbanas, onde o acesso a energia é escasso e caro.

Nesse contexto, a busca de soluções estratégicas alternativas ao uso da biomassa que provém directamente do desflorestamento associada ao desenvolvimento de um mercado de soluções energéticas

renováveis e limpas começou a florescer. Assim são apontados como elementos essenciais da estratégia os seguintes:

- a) Uso de biomassa renovável sem desflorestamento directo
- b) Uso de Etanol
- c) Produção de fogões de alta eficiência energética (fogões melhorados)
- d) Produção de biogás e biodiesel
- e) Controle eficaz e sistemático das autoridades florestais

2.1. Uso de biomassa renovável sem desflorestamento directo

O uso de biomassa renovável sem desflorestamento é uma prática comum no meio rural onde as populações, sem interferir directamente com o decurso dos processos naturais, usam o material lenhoso seco como fonte de energia sob forma de lenha ou carvão. Os exemplos comuns desta prática são o uso de todo o material lenhoso seco proveniente do coqueiro nas províncias da Zambézia e Inhambane (no centro e sul do País respectivamente), nomeadamente a casca, fibra e o endocarpo (cafurro) de coco, este último também muito usado sob a forma de carvão de alto valor calórico. Este tipo de práticas deve ser devidamente estudado, incentivado e rentabilizado.

2.2. Uso do Bioetanol

O uso do etanol é uma outra alternativa que tem sido explorada com sucesso em Moçambique, levando um grande número de famílias a abandonarem o carvão substituindo-o por etanol, num programa inovador introduzido e liderado pela CleanStar Moçambique desde 2012. Nesse programa que integra sistemas de alimentos e de energia com o objetivo de melhorar a saúde das famílias, aumentar a renda e a nutrição dos agricultores e proteger as florestas de Moçambique, a CleanStar tem estado a promover a produção agroflorestal de biomassa através de pequenos agricultores, para a produção de etanol e a venda de uma solução de cozinha limpa, tendo já comercializado com sucesso mais de 25 mil fogões limpos e 700 mil litros de combustível (bioetanol) na cidade de Maputo. A introdução do bioetanol tem sido cada vez mais apreciada por cada vez mais pessoas por ser ambientalmente mais sustentável que o carvão e a lenha (MINISTÉRIO DE ENERGIA, 2007).

2.3. Uso de fogões de alta eficiência energética (Fogões Melhorados)

Em Moçambique a maioria das populações rurais usam a lenha ou o carvão da lenha nas suas actividades domésticas como aquecer água e cozinhar. Na época fria estes recursos são também usados para o aquecimento interno das casas. Nesse contexto, de acordo com informações da organização não-governamental, LIVANINGO 2011, amiúde morrem famílias com especial destaque para mulheres e crianças por inalarem fumo produzido em actividades domésticas. Em face disto, estão sendo desenvolvidas acções tendentes a proporcionar a essas

populações, tecnologias mais adequadas e saudáveis para as suas actividades tradicionais domésticas neste âmbito. É assim que surgem os fogões melhorados Ndzilo (que usam o combustível líquido etanol) e Mbaula (que usam carvão lenhoso como combustível sólido). A característica comum destes fogões está no facto de serem energeticamente mais eficientes e concomitantemente ambientalmente mais limpos e económicos. Assim, estes fogões construídos pensando na saúde e economia ambiental dos utentes permitem reduzir o tempo de actividade doméstica, reduzir a quantidade de biomassa usada na produção de energia e a emissão de poluentes para o ambiente.

O fogão Mbaula é especialmente importante por ser aquele que mais corresponde a renda e aos hábitos e costumes da maioria das populações.

Figura 1 - Fogão Mbaula



Constituído por duas partes, uma metálica e outra cerâmica, a primeira contempla uma abertura lateral que permite regular e controlar a entrada de ar e a segunda que é bastante refractária, contém furos que permitem ceifar a cinza resultante da combustão da lenha ou carvão. Estas características permitem uma combustão plena e um bom armazenamento de calor que o tornam mais eficiente, chegando a reduzir para metade o carvão necessário ao consumo diário das populações quando comparados aos fogões comuns. De um modo geral, os estudos feitos indicam que as populações consideram estes fogões mais eficientes, higiénicos, reduzem o consumo do carvão e as emissões de fumo além de serem mais baratos, duradoiros, versáteis na substituição das componentes e usarem somente material local (ADEL – Agência de Desenvolvimento económico de Sofala, 2015).

2.4. Produção de Biogás e Biodiesel

O processo bioquímico de produção do metano, designado Biogás envolve a transformação anaeróbica de biomassa e compreende as seguintes fases: **hidrólise, acidogênese, acetogênese e metanogênese**. Neste contexto, a conversão do material orgânico exige uma mistura de espécies bacterianas, que são determinantes da sequência das quatro fases. Em função da temperatura do processo, o tratamento dos resíduos pode ser agrupado em três

tipos nomeadamente: A biometanação que ocorre a uma temperatura entre 45 – 60°C, sendo considerada termofílica, a outra que ocorre entre os 20 e 45°C e é designada mesofílica e a digestão anaeróbia de matéria orgânica, esta ocorre a temperaturas abaixo dos 20°C, designada como digestão crofílica (PIREZ, New York, 2007).

Como a conversão anaeróbica produz quantidades relativamente pequenas de energia para os microorganismos, as suas velocidades de crescimento são baixas e apenas uma pequena fracção do resíduo pode ser transformada em nova biomassa celular.

A produção deste tipo de bioenergia está ser experimentada por vários estudantes no âmbito das suas pesquisas para a conclusão de suas monografias e dissertações científicas. Devido à natureza de recursos necessários na sua produção, acredita-se que ela seja mais adequada para as zonas rurais onde se pratica actividade agropecuária e há geração de muitos resíduos que podem ser reaproveitados para a produção do biogás.

Nos últimos anos tem-se realizado várias pesquisas de produção de Biodiesel a nível das Universidades e outras Instituições. As sementes de plantas energéticas oleaginosas (rícano, girassol, copra, mapira doce, mafura) e a gordura animal como sebo bovino fornecem o óleo que é aplicado na produção do biodiesel.

A molécula de óleo vegetal, formada por três moléculas de ácidos graxos ligadas a uma molécula de glicerina, é um triglicérido. O processo para a transformação da mesma em biodiesel é designada de transesterificação e envolve a reacção entre óleo vegetal e álcool metílico ou etílico, tendo o hidróxido de potássio como catalisador.

A nível da Universidade têm sido realizadas experiências de produção de biodiesel usando óleo vegetal de diferentes plantas oleaginosas comuns em Moçambique e o álcool etílico localmente produzido ao invés do álcool metílico devido à toxicidade do último.

Sendo a transesterificação nada mais do que a separação da glicerina do óleo vegetal, os resultados experimentais obtidos dão conta que se obtém cerca de 20% glicerina que é separada do biodiesel. Como a glicerina torna o óleo mais denso e viscoso, durante o processo de transesterificação, ela é removida do óleo vegetal, deixando-o mais fino, reduzindo deste modo a sua viscosidade.

A produção em quantidades elevadas deste combustível e sua disseminação é mais uma alternativa energética viável para Moçambique devido à abundância de plantas energéticas oleaginosas como a copra, o rícano, o girassol, a mafura entre outras.

4 PERSPECTIVAS DO USO SUSTENTÁVEL DE BIOENERGIAS

A política energética em Moçambique destaca três factores fundamentais, designadamente:

- a) O fornecimento de energia ao número cada vez mais crescente da população;
- b) A geração de energia sustentável e a consequente redução de emissões de dióxido de carbono;

- c) A avaliação do impacto ambiental da produção de biocombustíveis a partir de produtos da agricultura deve tomar em consideração, o desflorestamento e redução da biodiversidade, a redução de campos agrícolas para a produção de alimentos, o uso de agroquímicos e o consumo de água para a irrigação.

A Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação (FAO) publicou em 2007 um relatório, segundo o qual, a subida de preços de cereais e seca, afetaram alguns produtores de cereais e condicionou a redução de excedentes, devido à demanda da China e à reforma da Política Agrícola Comum da União Europeia (PAC). O relatório considera como causa da subida de preços de produtos agrícolas a crescente utilização de cereais, açúcar, oleaginosas e óleos vegetais para produzir etanol e biodiesel em substituição de combustíveis de origem fóssil.

O Protocolo de Kyoto e as recentes pesquisas do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, despertaram a consciência para debates e procura de soluções sustentáveis em todo mundo, sobre causas de aquecimento global e impactos de efeito estufa. Neste contexto, realizaram-se várias conferências internacionais, onde os governos fixaram valores limites de emissões de gases de efeito estufa e redução de emissões de dióxido de carbono. Ao mesmo tempo vários países, particularmente os em vias de desenvolvimento, procuram aproveitar as suas condições naturais para desenvolver e incrementar a produção próprias de energias renováveis à base de matérias-primas vegetais.

A Lei de Floresta e Fauna Bravia de Moçambique, orienta para uma abordagem de uso e aproveitamento racional da energia da biomassa, reconhecendo entretanto que para tal, é necessário redefinir a forma de intervenção (MANSO, 2014).

Desta forma, a diversificação de fontes energéticas, tem em vista a redução do impacto sobre a biodiversidade. Assim, foram definidos objectivos, dos quais se destacam:

- a) Promover a produção e uso sustentável de energia da biomassa e adopção de fontes alternativas de energia;
- b) Desencorajar o abate indiscriminado da Biomassa lenhosa para usar como combustível ou como fonte de energia primária;
- c) Estrategicamente pretende-se:
- d) Adequar a actual Comissão Interministerial de Biocombustíveis de modo a abranger toda bio energia.
- e) Garantir a coordenação interinstitucional nos assuntos ligados a bio energia;
- f) Estabelecer um Programa Nacional de Gestão Sustentável da Energia da Biomassa.

Como acções imediatas salientam-se a promoção de plantações sustentáveis para fins energéticos, melhoria de sistemas de gestão de terra e florestas e estabelecimento do princípio da reposição da floresta pelo produtor. Constituem ainda acções imediatas neste sector, a promoção de tecnologias melhoradas, eficientes e ambientalmente limpas e a introdução de alternativas ao carvão convencional no mercado, como briquetes, biogás, etanol, gel fuel, biodiesel e outros.

Olhando para os objectivos e estratégias definidos para neste sector, pode-se deduzir que a conservação da biodiversidade e a segurança alimentar, principais riscos ambientais na área de biocombustíveis, poderão ser assegurados.

BIBLIOGRAFIA

ADEL – Agência de Desenvolvimento económico de Sofala – Projecto de Energias Sustentáveis para a Província de Sofala, Sofala, 2015.

FAO - Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação, relatório, Genebra, 2007.

FUNAE – Fundo Nacional de Energia, Maputo, 2012.

LIVANINGO: Fogões Melhorados melhoram vida das comunidades, Maputo, 2011.

MANSO Osvaldo, Estratégias de Conservação de Energia de Biomassa, Maputo, 2014.

Ministério de Energia, Atlas de Energias renováveis de Moçambique, Maputo, 2014.

Ministério de Energia, Avaliação de Biocombustíveis em Moçambique, 2007.

Ministério de Energia, Energia Impulsionando o Desenvolvimento de Moçambique – Realizações do sector de Energia, Maputo, 2005 – 2014.

PEREZ Garcia Perez, Thomas T. Adams, Jojn W. Goodrum, Daniel P. Geller, K. C. Das Energy and Fuels: Production and Fuel Properties of Pine Chip Bio-oil/Biodiesel Blends, New York, 2007.

UNESCO, Convenção das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, Protocolo de Kyoto, 1997 .

Páginas da Internet:

www.portal-energia.com (Acessado a 10. de Junho 2015)

<http://noticias.mmo.co.mz/2015/03/fumo-domestico-mata-dez-mulheres-por-dia-em-mocambique.html#ixzz3cC8TR5cR> (A cessado 28 de Maio 2015)